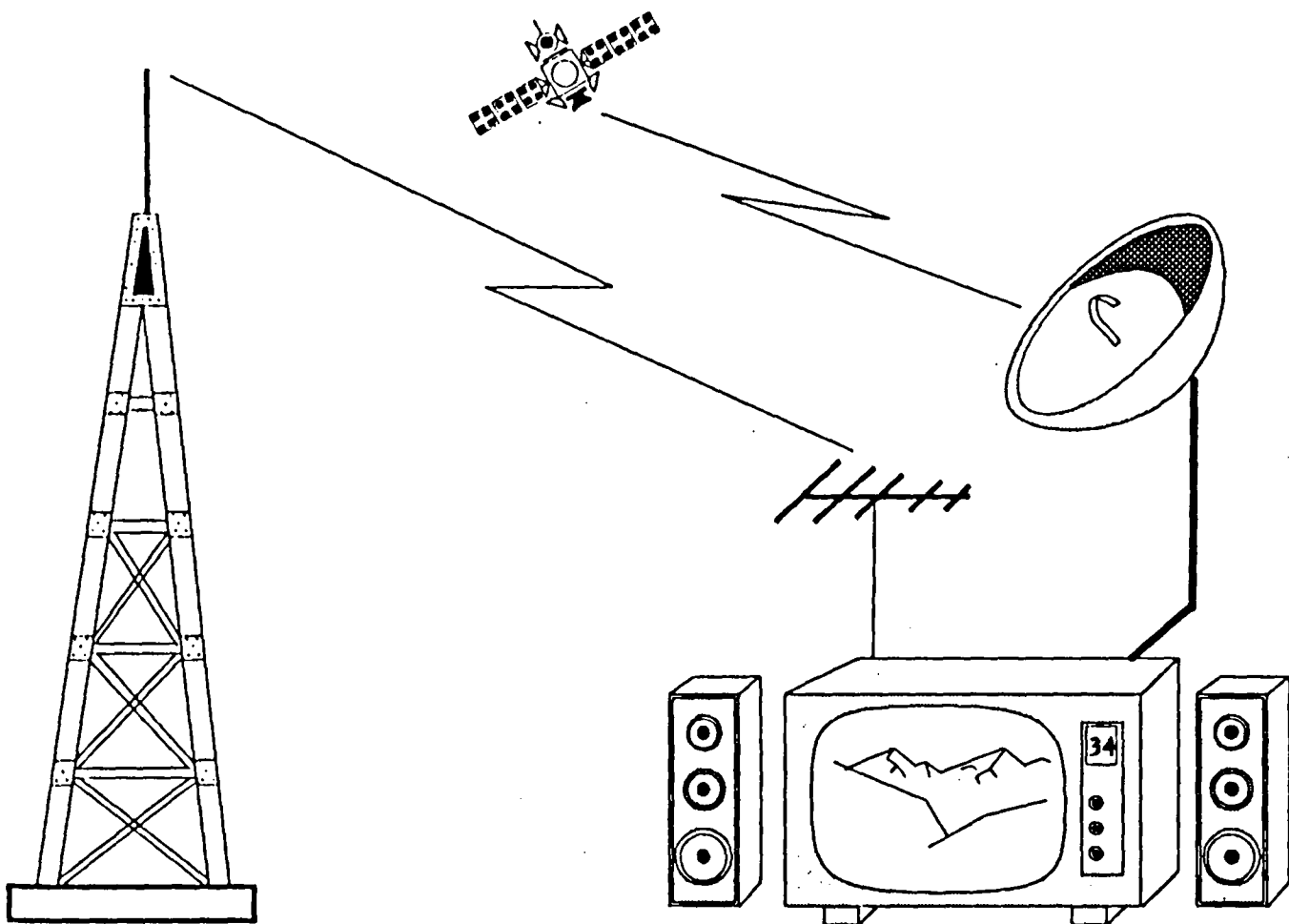




МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

РЕКОМЕНДАЦИИ МККР, 1992 г.

(Новые и пересмотренные на 15 сентября 1992 г.)



Серия RBT

ВЕЩАТЕЛЬНАЯ СЛУЖБА (ТЕЛЕВИДЕНИЕ)



МККР МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНСУЛЬТАТИВНЫЙ КОМИТЕТ ПО РАДИО

ISBN 92-61-04589-8



Женева, 1992 г.

© МСЭ 1992

Все права сохранены. Никакая часть данной публикации не может быть воспроизведена или использована в какой бы то ни было форме или с помощью каких-либо средств, электронных либо механических, включая изготовление фотокопий и микрофильмов, без письменного разрешения МСЭ.



Recommendation 805 (1992)

Assessment of impairment caused to television reception by a wind turbine [Russian version]

Extract from the publication:
CCIR Recommendations: RBT series: Broadcasting Service (Television)
(Geneva: ITU, 1992), pp. 136-138

This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

(ITU) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (PDF) الإلكترونية النسخة هذه والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلاً.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

РЕКОМЕНДАЦИЯ 805

ОЦЕНКА УХУДШЕНИЯ ТЕЛЕВИЗИОННОГО ПРИЕМА,
ВЫЗВАННОГО ОТРАЖЕНИЕМ СИГНАЛА ВЕТРЯНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

(Вопрос 6/11)

(1992)

МККР,

учитывая,

- a) что отражения от движущихся объектов, таких как лопасти ветряных двигателей, могут вызвать существенное ухудшение телевизионного приема;
- b) что их влияние на прием особенно значительно, поскольку вызванные ими ухудшения могут иметь практически постоянный характер и уменьшаться только в те периоды времени, когда ветряной двигатель не вращается;
- c) что необходимо иметь простой метод расчета возможных ухудшений, которые могут быть вызваны планируемой установкой какого-либо ветряного двигателя;
- d) что в настоящее время ведутся исследования методов подавления повторных изображений и что эти методы могут обеспечить некоторое ослабление ухудшений, вызванных ветряными двигателями,

рекомендует,

- 1. чтобы для оценки помех, которые могут возникнуть при планируемой установке ветряного двигателя, состоящего из одного механизма, использовался метод, приведенный в приложении 1;
- 2. чтобы была проведена дальнейшая работа по уточнению упрощенной модели, приведенной в приложении 1;
- 3. чтобы была проведена дальнейшая работа по исследованию ухудшений, вызванных установкой ветряных двигателей с несколькими механизмами;
- 4. чтобы были исследованы временные характеристики ухудшений, вызванных ветряными двигателями.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Упрощенная модель ухудшения телевизионного приема, вызванного ветряными двигателями

На рис. 1 схематически представлена проблема, связанная с ветряными двигателями.

В любой точке приема R необходимая напряженность поля составляет F_{SR} . В месте расположения ветряного двигателя (WT) напряженность поля равна F_{SWT} . Может быть определена величина «коэффициента отражения» (RF), которая включает потери при распространении в свободном пространстве для первого километра трассы от места расположения ветряного двигателя до R . Таким образом, $F_{SWT} + RF$ дает максимальную амплитуду сигнала, рассеянного от ветряного двигателя, на расстоянии 1 км от него. Максимальное значение коэффициента отражения от лопастей ветряного двигателя равно $20 \log (A/\lambda) - 60$ дБ.

Относительная амплитуда (RA) в передней области рассеяния определяется:

$$RA = 20 \log \frac{\sin(\pi \cdot W/\lambda \cdot \sin \alpha)}{\pi \cdot W/\lambda \cdot \sin \alpha},$$

где:

A : площадь лопастей (m^2)

W : ширина лопастей (m)

λ : длина волны (m).

Соответствующая относительная амплитуда в прочей области рассеяния принимается равной -10 дБ.

РИСУНОК 1



В случае распространения сигнала в свободном пространстве между ветряным двигателем и точкой приема, удаленной на расстояние d (км), напряженность поля помехи может рассчитываться как:

$$FSWT + RF + \max(-10, RA) - 20 \log d,$$

где:

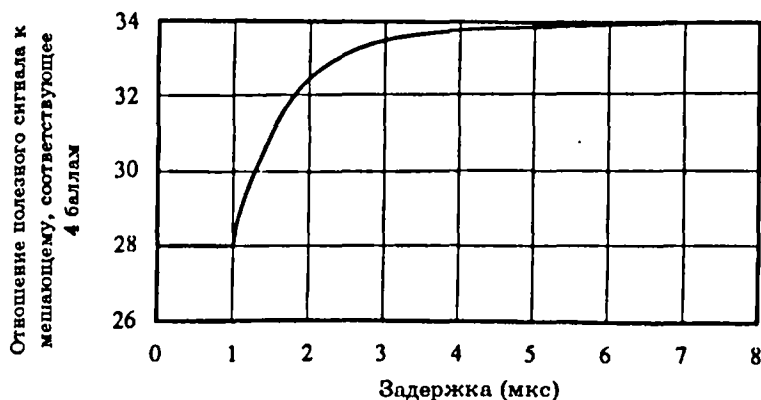
$\max(-10, RA)$: -10 дБ или относительная амплитуда сигнала в передней области рассеяния, в зависимости от того, которая из этих величин больше.

Если на трассе имеются препятствия, то напряженность поля может быть рассчитана другими способами с учетом трех первых составляющих, определяющих напряженность поля на расстоянии 1 км при условии отсутствия препятствий.

Дискриминация за счет диаграммы направленности приемной антенны в зависимости от β приведена в Рекомендации 419 МККР и ее следует использовать для определения отношения полезного сигнала к мешающему в любом конкретном месте приема.

Необходимое отношение полезного сигнала к мешающему в зависимости от разницы между временем прихода полезного и мешающего сигналов приведено на рис.2.

РИСУНОК 2



Пример использования данного метода приведен в дополнении 1.

ДОПОЛНЕНИЕ 1 К ПРИЛОЖЕНИЮ 1

Пример использования упрощенного метода оценки

На рис.1 приложения 1 точка, обозначенная R, является местом приема, находящимся недалеко от места расположения планируемого ветряного двигателя (WT).

На первом этапе рассчитываются или, что предпочтительно, измеряются значения напряженности поля (FSR) в различных точках приема.

Опыт показывает, что в том случае, когда местность достаточно ровная и между точкой приема и местом расположения передатчика препятствия отсутствуют, то маловероятно, чтобы установка ветряного двигателя создавала значительные ухудшения приема на расстояниях, превышающих приблизительно 0,5 км от места расположения ветряного двигателя.

Опыт показывает также, что, по-видимому, нет необходимости расширять исследуемую зону более чем на 5 км от планируемого места расположения ветряного двигателя (или мест расположения, если эти ветряные двигатели состоят из нескольких механизмов). Однако в случае особых обстоятельств, например при наличии зданий, загороженных от полезного передатчика, но расположенных на линии прямой видимости с ветряным двигателем, может потребоваться расширение зоны исследования.

Далее рассчитывается или, что предпочтительно, измеряется напряженность поля ($FSWT$) в месте расположения ветряного двигателя на высоте, соответствующей центру вращения лопастей.

Затем рассчитывается максимальная величина коэффициента отражения:

$$RF = 20 \log (A/\lambda) - 60 \text{ дБ}$$

Для каждой точки приема, R:

- с помощью сведений о трассе распространения между ветряным двигателем и приемником и при использовании $FSWT + RF$ как напряженности поля на расстоянии 1 км для трассы, не содержащей препятствий, рассчитывается напряженность поля помехи;
- определяется, какая из величин больше (-10 дБ или относительная амплитуда сигнала в передней области рассеяния), причем относительная амплитуда сигнала в передней области рассеяния (RA) имеет следующее выражение:

$$RA = 20 \log \frac{\sin(\pi \cdot W/\lambda \cdot \sin \alpha)}{\pi \cdot W/\lambda \cdot \sin \alpha},$$

[Для удобства половина ширины передней области рассеяния по уровню -10 дБ определяется приблизительно как $\sin^{-1}(0,75 \cdot \lambda/W)$];

- рассчитывается отношение полезного сигнала к мешающему с учетом дискриминации за счет диаграммы направленности приемной антенны;
- используя приведенную на рис. 2 кривую, определяют, не будет ли ухудшение в точке приема более 4 баллов.

Результаты исследования могут затем быть представлены в форме карты, показывающей зоны/точки, где может ожидать ухудшение, превышающее 4 балла.

Необходимо отметить, что процесс оказывается более сложным, если в данной точке расположения имеется несколько механизмов ветряных двигателей, поскольку при этом для каждой точки приема возникает несколько возможных источников ухудшения. Желательно провести дополнительные исследования для разработки соответствующего метода расчета в таком случае.